

**MANUFACTURE OF ELECTRODE SUBSTRATE FOR REFLECTIVE LIQUID CRYSTAL
DISPLAY DEVICE AND ELECTRODE SUBSTRATE FOR REFLECTIVE LIQUID
CRYSTAL DISPLAY DEVICE USING THE SAME**

Patent Number: JP2000267086
Publication date: 2000-09-29
Inventor(s): KITAMURA TOMOHITO
Applicant(s): TOPPAN PRINTING CO LTD
Requested Patent: JP2000267086
Application Number: JP19990068420 19990315
Priority Number(s):
IPC Classification: G02F1/1335; G02B5/02; G02B5/20; G02F1/1333; G09F9/00; H04N5/66
EC Classification:
Equivalents:

Abstract

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an electrode substrate composing a reflective liquid crystal display device, having a function to condense incident external light to the observer's position as far as possible and having a function to prevent a moire phenomenon irrespective of the kind of the external light.

SOLUTION: The method for manufacturing an electrode substrate for a reflective liquid crystal display device, which is at least provided with a light scattering layer 7 composing the reflective liquid crystal display device, at least comprises a step to form a mixed resin layer 4 by coating a plane to form the light scattering layer 7 with a mixed resin solution comprising a mixture of plural kinds of resins susceptible to mutual phase separation and a step to phase-separate resins in the mixed resin layer 4 so as to transform the surface of the mixed resin layer into a projecting and recessing shape to form the light scattering layer 7.

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-287086

(P2000-287086A)

(43) 公開日 平成12年9月29日 (2000.9.29)

(51) Int.Cl.	識別記号	F I	ナット・ド (参考)
G 0 2 F 1/1335	5 2 0	G 0 2 F 1/1335	5 2 0 2 H 0 4 2
G 0 2 B 5/02		G 0 2 B 5/02	B 2 H 0 4 8
	1 0 1		5/20 1 0 1 2 H 0 9 0
G 0 2 F 1/1333	5 0 0	G 0 2 F 1/1333	5 0 0 2 H 0 9 1
G 0 9 F 9/00	3 4 6	G 0 9 F 9/00	3 4 6 A 5 C 0 5 8

審査請求 未請求 請求項の数17 OL (全 11 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平11-68420

(22) 出願日 平成11年9月15日 (1999.9.15)

(71) 出願人 000003193

凸版印刷株式会社

東京都台東区台東1丁目5番1号

(72) 発明者 北村 智史

東京都台東区台東1丁目5番1号 凸版印

刷株式会社内

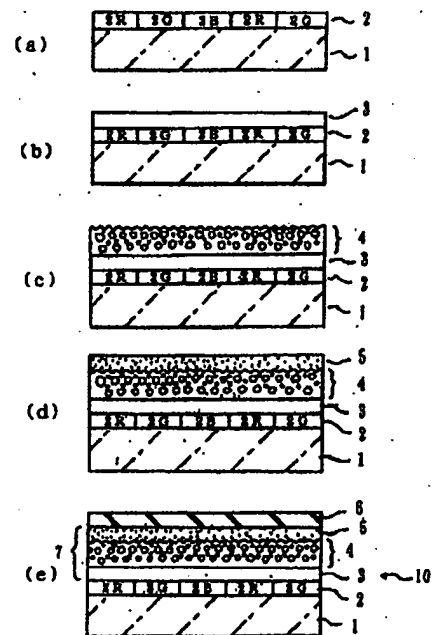
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法およびそれを用いた反射型液晶表示装置用電極基板

(57) 【要約】

【課題】 反射型液晶表示装置を構成する電極基板において、入射する外光を可能な限り観察者位置に集光させる機能を有し、また、外光の種類によらずモアレ現象を防止できる機能を有する電極基板を提供する。

【解決手段】 反射型液晶表示装置を構成する、光散乱層を少なくとも有する反射型液晶表示装置用電極基板を製造する方法であって、互いに相分離しやすい複数の種類の樹脂を混合した混合樹脂液を前記光散乱層を形成する面に塗布し混合樹脂層を形成する工程と、前記混合樹脂層中の樹脂を相分離させ混合樹脂層表面を凹凸形状とし光散乱層とする工程とを少なくとも有することを特徴とする反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。



【特許請求の範囲】

【請求項1】反射型液晶表示装置を構成する、光散乱層を少なくとも有する反射型液晶表示装置用電極基板を製造する方法であって、互いに相分離しやすい複数の種類の樹脂を混合した混合樹脂液を、前記混合樹脂液中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を有する面に塗布し、混合樹脂層を形成する工程と、前記混合樹脂層中の樹脂を相分離させ混合樹脂層表面を凹凸形状とし光散乱層とする工程とを少なくとも有することを特徴とする反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項2】前記複数の種類の樹脂を、互いに非相溶性を有する、もしくは互いに半相溶性を有する2種類以上の樹脂としたことを特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項3】前記複数の種類の樹脂を、屈折率の異なる2種類以上の樹脂としたことを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項4】前記複数の種類の樹脂のうち、高屈折率の樹脂よりも低屈折率の樹脂の混合割合を多くしたことを特徴とする請求項1、2または3に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項5】前記複数の種類の樹脂のうち、少なくとも1種類をフッ素基を有する樹脂としたことを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項6】前記複数の種類の樹脂を熱硬化性の樹脂とし、混合樹脂層中の樹脂を相分離させる手段を混合樹脂層からの溶剤脱離とすることを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項7】光散乱層を2層以上の混合樹脂層にて形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項8】(1)光散乱層を形成する面を、混合樹脂液中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を持たせた面とする工程、(2)混合樹脂を塗布後に樹脂を相分離させ、樹脂表面を凹凸状とする工程、(3)平坦化層を形成する工程、上記(1)～(3)の工程を少なくとも行なうことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項9】(1)光散乱層を形成する面を、混合樹脂液中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を持たせた面とする工程、(2)混合樹脂を塗布後に樹脂を相分離させ、樹脂表面を凹凸状とする工程、(3)光反射電極層を形成する工程、上記(1)～(3)の工程を少なくとも行なうことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法。

【請求項10】反射型液晶表示装置を構成する、光散乱層を少なくとも有する反射型液晶表示装置用電極基板であって、前記光散乱層は前記複数の種類の樹脂の相分離で形成された表面凹凸を有することを特徴とする反射型液晶表示装置用電極基板。

【請求項11】光散乱層を形成する面上に予めフッ素基を有する樹脂層が形成され、前記樹脂層上に光散乱膜が形成されていることを特徴とする請求項10に記載の反射型液晶表示装置用電極基板。

10 【請求項12】光散乱層を形成する混合樹脂が、屈折率の異なる2種類以上の樹脂を混合させたものであることを特徴とする請求項10または11に記載の反射型液晶表示装置用電極基板。

【請求項13】光散乱層を形成する混合樹脂のうち、高屈折率の樹脂よりも低屈折率の樹脂の含有割合を高くしたことを特徴とする請求項10、11または12に記載の反射型液晶表示装置用電極基板。

20 【請求項14】光散乱層を形成する混合樹脂のうち、少なくとも1種類をフッ素基を有する樹脂としたことを特徴とする請求項10、11、12または13に記載の反射型液晶表示装置用電極基板。

【請求項15】光散乱膜を形成した基板面と同一面側にカラーフィルタを配設し、カラーフィルタは光散乱膜より基板寄りに形成したことを特徴とする請求項10、11、12、13または14に記載の反射型液晶表示装置用電極基板。

30 【請求項16】光散乱膜を形成した基板面と同一面側、かつ、平坦化層上に透明電極を配設したことを特徴とする請求項10、11、12、13、14または15に記載の反射型液晶表示装置用電極基板。

【請求項17】光散乱層の上面もしくは下面に光散乱層と接するよう、光反射機能を有する金属薄膜を光反射膜として配設したことを特徴とする請求項10、11、12、13、14または15に記載の反射型液晶表示装置用電極基板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【発明の属する技術分野】本発明は、液晶表示装置を構成する電極基板に関わり、その中でも特に、PDA、個人用携帯情報機器向け等に適した反射型液晶表示装置を構成する、表示装置の視野角や表示品位の向上を可能とした反射型液晶表示装置用電極基板に関わる。

【0002】

50 【従来の技術】液晶表示装置は、一般的に、偏光膜と透明電極が各々配設された対向する一対の電極基板と、これら電極基板間に封入された液晶物質とでその主要部が構成されている。また、カラー画像を表示するカラー液晶表示装置にあっては、上記一対とした電極基板のいずれか一方に偏光を着色するためのカラーフィルター層を設けている。

【0003】画面表示を行なう際、対向する透明電極間に電圧を印加することにより電極基板間に封入された液晶物質の配向状態を変化させて、この液晶物質を透過する光の偏光面を制御すると共に、偏光フィルムによりその透過、不透過を制御している。なお、以下の記述で画素部とは、挟持した液晶へ電圧を印加し、液晶の配向状態を変化させる部位（すなわち、光の透過、不透過が制御される部位であり、通常は、対向した電極が平面視で重なる部位）を示し、非画素部は、各画素部間の領域を示す。

【0004】また、上記一対とした電極基板の少なくとも一方の電極基板には、ブラックマトリクスと称される、各画素部と対向する部位に光透過用の開口を形成した遮光層を配設することが一般的となっている。ブラックマトリクスは画素部の外周領域の不要な光を遮光することで、画面表示のコントラストを向上させるものであり、さらには、液晶表示素子への配線や液晶駆動用の電極等を遮光部に保護する役目を持たせる場合もある。

【0005】液晶表示装置として、背面側に位置する電極基板（上記一対となる電極基板のうち、観察者と反対側に位置する電極基板であり、以下背面側電極基板と記す）の裏面もしくは側面に光源（ライト）を配置し、光源より照射された光線にて画面表示を行なう、バックライト型もしくはライトガイド型のライト内蔵式透過型液晶表示装置が広く普及している。

【0006】従来より液晶表示装置においては、低消費電力で軽量化が可能という特徴を活かし、モバイル機器等の携帯型表示装置への利用が期待されている。しかし、ライト内蔵式透過型液晶表示装置では内蔵した光源（ライト）による消費電力が大きい（例えば、CRTやプラズマディスプレイ装置等の表示装置と略同等の電力を消費する）。このため、ランプ内蔵式透過型液晶表示装置はバッテリーの使用時間が短く、かつ、バッテリーの占める割合が大きいため装置が重く、かさ張ることになる。また、光源（ライト）の経時的な消耗により表示品位が著しく損なわれることがあり、その時でも光源（ライト）の交換が構造上困難な場合が多い。すなわち、ランプ内蔵式透過型液晶表示装置は液晶表示装置が本来有すべき利点を活かしきれていないといえない。

【0007】このため、光源（ライト）を内蔵しない反射型液晶表示装置の開発が検討されている。反射型液晶表示装置は、背面側電極基板に光反射機能を有する光反射板もしくは反射電極を配設し、観察者側電極基板（液晶を挟持、封止する一対の基板のうち、観察者側に位置する電極基板）側から室内光や自然光等の外光を液晶表示装置内に入射させ、この入射光を前記光反射板もしくは反射電極で反射させ、この反射光を観察者側電極板より射出することで画面表示を行なうものである。すなわち、光源（ライト）を内蔵しない反射型液晶表示装置は低消費電力を実現でき、また、光源（ライト）を内蔵し

ない分、装置を小型、薄型とすることができ、携帯型表示装置として向いているといえる。

【0008】従来用いられている反射型液晶表示装置60の一例の要部につき、以下に図6に基づき説明を行なう。図6では、背面側電極基板63を構成する透明基板61a上にTFT（薄膜トランジスタ）アレイを形成している。次いで、TFT（薄膜トランジスタ）アレイ上に光散乱のために表面を凹凸とした絶縁膜69を形成しており、絶縁膜69上の各画素に対応する領域にA1（アルミ）等からなる金属反射膜68を積層している。ここで、TFT（薄膜トランジスタ）アレイと金属反射膜68とはパイア（Via）ホールで電気的に接続されており、観察者側電極基板62に形成した透明電極65と金属反射膜68との間で両電極基板間に挟持した液晶64の駆動が行われる。なお、観察者側電極基板62は、透過光を所定の色（例えば、R（赤）色、G（緑）色、B（青）色）に着色する複数の着色画素からなるカラーフィルタ67および、透明電極65を透明基板61b上に形成している。

【0009】上述したように反射型液晶表示装置60においては、観察者側から反射型液晶表示装置内に入射する外光を光源としている。このため、光源の位置によらず、視野角が広く、かつ、観察者の位置での明るくコントラストの良い画面表示の観察を可能とするためには、表示装置内に入射する外光を散乱させ、散乱した光を表示装置より出射する必要がある。

【0010】図6の例に示した反射型液晶表示装置60においては、表面を凹凸とした絶縁膜69上に積層形成された金属反射膜68の表面の凹凸にて入射した外光を散乱させている。しかし、図6の例の反射型液晶表示装置60では、観察者側電極基板62には、光を集光、散乱させる機能は無く、室内光等の光量の限られた光を効率よく散乱し表示光とするには不十分であった。また、絶縁膜69表面の凹凸の形成、および、TFTアレイと金属反射膜68との電気的導通を取るパイア（Via）ホールの形成に手間が掛かり製造工程が複雑になるという問題がある。さらにまた、金属反射膜68が液晶駆動用の電極を兼ねているため、ランダムな凹凸形状となる場合が多く、反射光の集光効率が悪いという問題や、金属反射膜68の表面の凹凸が大きくなった場合、対向する基板間の距離が不均一になるギャップ不良、液晶の配向不良という問題が生じ画面表示の品位が落ちるという問題も生じる。

【0011】さらに加えて、一般的に絶縁膜69表面の凹凸は0.5 μ m～2 μ m程度の高低を持たせて形成されるが、この凹凸に応じた金属反射膜68を得る際に支障が生じることがある。すなわち、スパッタリング成膜等で絶縁膜69表面に金属薄膜を一樣に成膜した後、フォトリソグラフィの手法にて金属薄膜を所定のパターン形状とした金属反射膜68とすることが一般的に行わ

れているが、金属薄膜の凹凸がフォトリソグラフィ処理にとって支障となる。このため、所定のパターン形状が得られず、また、隣接するパターン間での電氣的短絡が生じることも有る。

【0012】また、反射型液晶表示装置における表示画面の明るさを向上させるには、光を反射する部位の面積比率をいかに上げるかが重要な要素となる。しかし、図6に示す構成の反射型液晶表示装置では、金属反射膜68が液晶駆動用の電極パターンを兼用しているため、光を反射する部位の面積比率を向上させることは困難であ

った。
【0013】さらに、金属反射膜68表面の凹凸により光散乱性を持たせた場合、光源の種類によっては散乱性に相違が生じ、画面の表示品位を低下させることもある。すなわち、蛍光灯等の光源から発せられる平行度の悪い入射光（外光）を上記表面凹凸とした金属反射膜68で散乱させた場合に表示画面で比較的良好な白色（ペーパーライク）表示が得られたとしても、太陽光等の平行度の良い入射光（外光）であった場合には、同一の表面凹凸となった金属反射膜68で入射光を散乱させると、光の干渉作用により反射光が虹色に着色するモアレ現象が生じやすいという問題である。このため、表面凹凸とした金属反射膜で光散乱を発生させる従来の反射型液晶表示装置では、太陽を光源とする室外では使いづらい面があった。

【0014】従来より、上述したモアレ現象を防止するため、金属反射膜（反射電極）表面の凹凸の配列を不規則（ランダム）にすることが考えられていた。しかし、形成すべき凹凸は微細であり、これを2次元（平面的）に不規則（ランダム）に配置することは新たな問題を生じることになる。

【0015】この点につき、説明する。上述した凹凸の形成に周知のフォトリソグラフィ法を用いる場合が多い。ここで以下に、フォトリソグラフィ法を用い凹凸を形成する例につき図5に基づき簡単に説明する。まず、ガラス等の基板51に樹脂層52を形成し図5

(a)を得た後、樹脂層52上に感光性レジスト層53を形成し、図5(b)を得る。次いで、図5(c)に示すように、所定の露光用パターンを形成したパターン露光用マスク54を介して感光性レジスト層53にパターン露光を行なう。次いで、感光性レジスト層53に現像等を行い、所定の部位に感光性レジスト層53を残存させ図5(d)とした後、基板に熱処理を行う。熱処理により感光性レジスト層53は溶融し、その際の表面張力により感光性レジスト層53は図5(e)に示すように例えばマイクロレンズ形状となる。次いで、図5(f)に示すように、アルミ薄膜等からなる金属反射膜58をスパッタ法等を用い形成する。このとき、下地となった面の凹凸に応じて表面凹凸となった金属反射膜58が得られる。

【0016】上述した例に示すフォトリソグラフィ法では所定のパターンを有するパターン露光用マスクを必要とする。パターン露光用マスクは、乳剤を塗布したガラス乾板等に、予め作成された描画用データにて制御される露光機によりパターン露光後、現像を行って得られる。しかるに、微細な凹凸の配列を不規則（ランダム）とすると、露光機を制御する描画用データの量が膨大なものとなる。描画用データの量が膨大になると、露光機のメモリーが不足しガラス乾板へのパターン露光に時間が掛かり、はなはだしくは、パターン露光が行えなくなる。

【0017】すなわち、大面積のパターン露光用マスクの作成には時間が掛かり、また、多大な作成費用も掛かるため、凹凸の配列を不規則（ランダム）にしてモアレ現象を防止する方法は、反射型液晶表示装置の表示画面を大面積とする場合には不向きといえる。

【0018】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、以上のような問題に鑑みなされたものである。その課題とするところは、反射型液晶表示装置を構成する電極基板において、反射型液晶表示装置に入射する外光を可能な限り観察者位置に集光させる機能を有し、また、反射型液晶表示装置に入射する外光の種類によらずモアレ現象を防止できる機能を有する電極基板を提供することで、視野角が広く明るい画面表示を可能とした高品位な反射型液晶表示装置を得ようとするものである。

【0019】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、上記課題を解決すべく鋭意検討を行い、本発明に至ったものである。すなわち、本発明の請求項1においては、反射型液晶表示装置を構成する、光散乱層を少なくとも有する反射型液晶表示装置用電極基板を製造する方法であって、互いに相分離しやすい複数の種類の樹脂を混合した混合樹脂液を、前記混合樹脂液中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を有する面に塗布し、混合樹脂層を形成する工程と、前記混合樹脂層中の樹脂を相分離させ混合樹脂層表面を凹凸形状とし光散乱層とする工程とを少なくとも有することを特徴とする反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。

【0020】上記請求項1に記載の製造方法では、基板等の光散乱層を形成する面（例えば、基板表面等）にスピンコート法等で混合樹脂液を塗布し混合樹脂層を形成する。次いで、塗布、形成された混合樹脂層が硬膜し光散乱層となるまでの間に、混合樹脂層中に混合された複数の樹脂を相分離させる。なお、塗布した混合樹脂の相分離は、塗布された混合樹脂中の溶剤が脱離し乾燥する際に自然に生じる場合も有り、また、塗布した樹脂が熱硬化性のものであった場合には、樹脂を加熱し硬化させる際に相分離を生じさせることもできる。このため、相分離の手段は、使用する混合樹脂の種類に応じて適宜選

択することが望ましい。

【0021】図3は、相分離をした混合樹脂層31の例を模式的に示す拡大平面説明図であり、また、図4は相分離をした混合樹脂層41の例を模式的に示す拡大断面説明図である。図3および図4の例では、互いに相分離しやすい樹脂Aと樹脂Bとを混合した混合樹脂を用いており、相分離した樹脂Aが樹脂B中に分散した例を示している（相分離した樹脂Aは図3および図4中の大、小の閉曲線で示す領域）。

【0022】なお、混合樹脂層を塗布、形成する面は、混合樹脂液中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を有する面とすることが望ましい。なぜならば、例えば混合樹脂液中の、光散乱層を形成する面との選択被着性を有する樹脂の量を、光散乱層を形成する面との選択被着性を持たない樹脂の量より多くすれば、選択被着性を有する樹脂は後述する連続相となりやすく、また、選択被着性を持たない樹脂は球状等の分散相となりやすい。このため、混合樹脂層（光散乱層）表面に凹凸を形成しやすくなる。なお、光散乱層を形成する面に光散乱層中で連続相としたい樹脂と同様の性質を有する樹脂層を形成した後に混合樹脂を塗布することで、混合樹脂層中の連続相としたい樹脂との選択被着性を出すことであっても構わない。

【0023】複数の樹脂が相分離することで、図4に示すように、混合樹脂層表面には不規則な凹凸形状が形成されることになる。この混合樹脂層表面の凹凸形状により散乱光を得ることができ、また、凹凸形状は不規則であるため、光の干渉作用によるモアレ現象を防止することができる。

【0024】次いで、混合樹脂液中の樹脂をエマルジョン形状にて相分離させるためには、互いに溶け合わない樹脂を混合させることが肝要といえる。すなわち、請求項2に係わる発明はこれに基づきなされたもので、混合する複数の種類の樹脂を、互いに非相溶性を有する、もしくは互いに半相溶性を有する2種類以上の樹脂としたことを特徴とする請求項1に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。

【0025】次いで、請求項3に係わる発明は、混合する複数の種類の樹脂を、屈折率の異なる2種類以上の樹脂としたことを特徴とする請求項1または2に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。これにより、相分離により凹凸形状を形成する樹脂は、分離した別の樹脂と互いに屈折率が異なることとなり、樹脂が透明であればマイクロレンズと同様な光学素子としての機能を有することとなる。すなわち、例えば、分散させた1種類の樹脂が球状となり、かつ、他の種類の樹脂との屈折率に差を有するものであれば、球状の樹脂はマイクロレンズまたは光散乱粒子の様な光学的機能を有することになり、光の散乱性を向上させることができる。

【0026】次いで、請求項4に係わる発明は、混合する複数の種類の樹脂のうち、高屈折率の樹脂よりも低屈折率の樹脂の混合割合を多くしたことを特徴とする請求項1、2または3に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。

【0027】この点につき説明を行なう。一般的に、2種類以上の互いに非相溶性を示す樹脂を混合させた場合、多量に含まれる樹脂が連続相となり、少量含まれる樹脂が分散相となる（例えば、図3および図4の例では、多量に含まれる樹脂Bが連続相となり、少量含まれる樹脂Aが分散相となっている）。なお、混合比率が等量であれば、より粘度の低い成分が連続相となりやすいといえる。ここで、少量含まれる樹脂の分散相は島状となるものであり、混合する樹脂の混合比率を適宜選択することで、混合樹脂層中の複数の樹脂を相分離させた際、少量含まれる樹脂は例えば球状となり、または、分散相が凝集することで、混合樹脂層表面を凸状に浮き出した形状とすることができる。さらには、多量成分とした樹脂中に球状または凝集した少量成分の樹脂を閉じ込めることも可能となる。一般的に低屈折率の樹脂はフッ素を多く含有しているものであり、分極性が高く、コロニー状の球体となりにくく、光学素子としての機能を得にくいといえる。このため、連続相となる樹脂を低屈折率の樹脂とし、分散相となる樹脂を高屈折率の樹脂とすることで分散相は球状（例えば、マイクロレンズ状）となり、集光性、散乱性が向上するという効果を奏する。

【0028】次いで本発明者らは、フッ素を含有する樹脂を混合樹脂中に混合させれば、その樹脂の非相溶性が強まり、かつ、その他の樹脂が容易に相分離することを見いだした。これにより、大面積の領域であっても容易に均一に高屈折率樹脂を分散できることを本発明者らは見いだした。すなわち、請求項5に係わる発明は、混合する複数の種類の樹脂のうち、少なくとも1種類をフッ素を有する樹脂としたことを特徴とする請求項1、2、3または4に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。

【0029】次いで、請求項6に係わる発明は、複数の種類の樹脂を熱硬化性の樹脂とし、混合樹脂層中の樹脂を相分離させる手段を混合樹脂層からの溶剤脱離とすることを特徴とする請求項1、2、3、4または5に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。なお上述の溶剤脱離とは、加熱または放置により混合樹脂層から溶剤が抜けることをいう。かかる構成とすることで、混合樹脂が熱硬化し、かつ、相分離して得られた凹凸形状はなめらかな2次元の波形になり、あたかも不定形かつ連続的なマイクロレンズ状となり、光散乱性を向上させることが可能となる。なお、使用する熱硬化性の樹脂としては、熱硬化性があれば特に限定されるものではなく、例えば、ポリカーボネート樹脂、ポリスチレン樹脂、アクリルエポキシ樹脂、フローレン系

アクリル樹脂、ポリイミド樹脂、または、脂肪族縮合多環化物等をベース樹脂とし、これに硬化剤を添加したもの等が適用できる。また、本発明に係わる光散乱層を観察者側電極基板に形成する等で光散乱層に光透過性を持たせる場合には、混合する熱硬化性樹脂は透明なものとすることが望ましい。

【0030】ここで、反射型液晶表示装置内に配設する光散乱層は、観察者側に位置し外光を取り込む観察者側電極基板、または、観察者と反対側に位置し、観察者側電極基板と対で液晶を挟持する光反射機能を有する背面側電極基板の少なくとも一方の電極基板に配設することができる。但し、光散乱層を液晶から遠い位置に配設すると画面表示の際に2重画像が生じることがあるため、光散乱層は液晶に近い位置に形成することが望ましい。

【0031】また、光散乱層中の散乱粒の大きさが揃った場合、光干渉による弱い虹色が観察され、視認性を低下させる原因となる。請求項7に係わる発明はこれを防止するためになされたもので、光散乱層を2層以上の混合樹脂層にて形成したことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。光散乱層を2層以上の混合樹脂層の積層構成とすることで、光干渉による虹色を防止でき、均一な白色光を得ることができる。なお、混合樹脂層を積層構成とする場合、各層に含まれる散乱粒子の大きさは、各々異なった大きさとするのが望ましい。

【0032】次いで、請求項8の発明は、本発明に係わる反射型液晶表示装置用電極基板を観察者側電極基板として用いることを前提としてなされたものである。すなわち、(1)光散乱層を形成する面を、混合樹脂液中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を持たせた面とする工程、(2)混合樹脂を塗布後に樹脂を相分離させ、樹脂表面を凹凸状とする工程、(3)平坦化層を形成する工程、上記(1)～(3)の工程を少なくともも行なうことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。

【0033】上述したように、光散乱層を形成する面(例えば、基板表面等)を、例えば撥水、撥油性を有する透明樹脂層を形成する等で混合樹脂中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性のある面にし、次いで、互いに非相溶性を示す樹脂を複数種類混合させた混合樹脂を塗布した後、加熱処理等で樹脂を相分離させる。この際、光散乱層形成面との選択被着性を有する樹脂中に他の樹脂が例えば球状に凝集し分散され、凝集、分散した樹脂は光散乱層形成面との選択被着性を有する樹脂中で浮き上がった形となり、凹凸形状を形成する。この凝集した樹脂が透明であれば、樹脂同志の屈折率差と球状であることから、凝集した樹脂は不定形で連続的な光学素子となる。

【0034】ここで、光散乱層表面が凹凸形状となることから、光散乱層上に透明電極を形成すると断線の原因となり、また、液晶を挟持した際、液晶の配向に影響を及ぼす。このため、光散乱層上に平坦化層を配設し平坦化面を形成することで、透明電極の断線を防止し、液晶の配向を良好なものとする事ができる。

【0035】なお、観察者側電極基板に形成する光散乱層は、入射してくる外光をできるだけ表示装置内に取り込むことが重要であるため、少なくとも可視域で透明な(可視域での吸収の少ない)材質にて形成することが望ましい。

【0036】次いで、請求項9の発明は、本発明に係わる反射型液晶表示装置用電極基板を背面側電極基板として用いることを前提としてなされたものである。すなわち、(1)光散乱層を形成する面を、混合樹脂液中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を持たせた面とする工程、(2)混合樹脂を塗布後に樹脂を相分離させ、樹脂表面を凹凸状とする工程、(3)光反射電極層を形成する工程、上記(1)～(3)の工程を少なくともも行なうことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7に記載の反射型液晶表示装置用電極基板の製造方法としたものである。

【0037】背面側電極基板としては、凹凸形状とした光散乱層上に可視域での反射率の良い金属薄膜を形成し、かつ、金属薄膜を液晶を駆動するための電極を兼ねたものとする事が構成上効率が良く望ましい。この場合、光散乱層を構成する樹脂は不透明であっても構わない。また、本発明に使用可能な基板としては、ガラス、プラスチックフィルム、プラスチックボード等の透明な基板が利用可能である。さらに、背面側電極基板に用いる基板としては、例えばポリシリコンやアモルファスシリコン上に半導体素子を形成した基板であっても構わない。

【0038】次いで、請求項10ないし請求項17に係わる発明は、上述した製造方法で得られた、混合樹脂にて形成した光散乱層を有する反射型液晶表示装置用電極基板に関するものである。すなわち、請求項10においては、反射型液晶表示装置を構成する、光散乱層を少なくとも有する反射型液晶表示装置用電極基板であって、前記光散乱層は、光散乱層を形成する面との選択被着性を有する樹脂を少なくとも1種類以上含む、互いに相分離しやすい複数の種類の樹脂よりなる混合樹脂で形成され、前記光散乱層は前記複数の種類の樹脂の相分離で形成された表面凹凸を有することを特徴とする反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。

【0039】次いで、請求項11においては、光散乱層を形成する面上に予めフッ素基を有する樹脂層が形成され、前記樹脂層上に光散乱膜が形成されていることを特徴とする請求項10に記載の反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。

【0040】次いで、請求項12においては、光散乱層を形成する混合樹脂が、屈折率の異なる2種類以上の樹脂を混合させたものであることを特徴とする請求項10または11に記載の反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。

【0041】次いで、請求項13においては、光散乱層を形成する混合樹脂のうち、高屈折率の樹脂よりも低屈折率の樹脂の含有割合を高くしたことを特徴とする請求項10、11または12に記載の反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。

【0042】次いで、請求項14においては、光散乱層を形成する混合樹脂のうち、少なくとも1種類をフッ素基を有する樹脂としたことを特徴とする請求項10、11、12または13に記載の反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。

【0043】次いで、請求項15においては、光散乱膜を形成した基板面と同一面側にカラーフィルタを配設し、カラーフィルタは光散乱膜より基板寄りに形成したことを特徴とする請求項10、11、12、13または14に記載の反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。

【0044】次いで、請求項16においては、光散乱膜を形成した基板面と同一面側、かつ、平坦化層上に透明電極を配設したことを特徴とする請求項10、11、12、13、14または15に記載の反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。すなわち、上記請求項16に係わる発明は、観察者側電極基板として用いることを前提としたものであり、光散乱層上に形成した平坦化層上に透明電極を配設したことで、挟持する液晶の配向不良を防止している。

【0045】次いで、請求項17においては、光散乱層の上面もしくは下面に光散乱層と接するよう、光反射機能を有する金属薄膜を光反射膜として配設したことを特徴とする請求項10、11、12、13、14または15に記載の反射型液晶表示装置用電極基板としたものである。上記請求項17に係わる発明は、背面側電極基板として用いることを前提としたものである。混合樹脂膜は、樹脂の屈折率差、凝集した高屈折率樹脂の形状および、混合樹脂表面の凹凸形状により光散乱性を示すため、光反射機能を有する金属薄膜は、混合樹脂層と接するよう混合樹脂層の上面または下面に形成すれば良い。すなわち、混合樹脂層の形成後に光反射膜としての金属薄膜を形成すれば（混合樹脂層の上に金属薄膜を形成すれば）、金属薄膜は混合樹脂層表面の凹凸に応じた表面凹凸形状となり、金属薄膜が光散乱性を有することになる。逆に、光反射膜としての金属薄膜の形成後に混合樹脂層を形成すれば（金属薄膜の上に混合樹脂層を形成すれば）、混合樹脂層にて光散乱を生じさせることになる。

【0046】上述したように本発明によれば、互いに相

分離しやすく、かつ、屈折率の異なる2種類以上の樹脂を混合した混合樹脂を基板上に塗布し、樹脂の相分離、分散により凹凸形状とした光散乱層を形成している。すなわち、本発明によれば、従来のフォトリソ工程等を用いマイクロレンズ等の光学素子を形成し光散乱層とするよりも低コストにて、反射型液晶表示装置を構成する、光散乱層を少なくとも有する反射型液晶表示装置用電極基板を得ることが可能となる。

【0047】

10 【発明の実施の形態】以下に、本発明の実施形態の例につき、説明を行う。

【0048】＜実施例1＞本実施例1に係わる反射型液晶表示装置用電極基板10は、図1(e)に示すように、厚さ0.7mmの透明ガラス板を透明基板1とし、この透明基板1上に、位置整合して設けられた平面視ストライプ状のカラーフィルタ2、光散乱層7および、透明電極6を順次積層形成している。

【0049】カラーフィルタ2は、透過光を各々赤(R)色、緑(G)色、青(B)色に着色するための複数のカラーフィルタ(2R、2G、2B)で構成しており、その形成にあたっては、赤(R)色、緑(G)色、青(B)色の各着色顔料を含有する各着色感光性樹脂を用い、公知のフォトリソの手法にて形成した。すなわちまず、赤(R)色の着色感光性樹脂を透明基板1上に塗布、形成した後、所定のパターンを有するパターン露光用マスクによる着色感光性樹脂への露光、現像、熱処理等を順次行い、赤色のカラーフィルタ2Rを形成した。次いで、緑(G)色の着色感光性樹脂および青(B)色の着色感光性樹脂を各々用い赤(R)色と同様の工程にて緑色のカラーフィルタ2Gおよび青色のカラーフィルタ2Bを形成し、図1(a)を得た。

【0050】次いで、フッ素基を導入したエポキシ系樹脂(屈折率1.43)をスピンコート法(約800rpm)にてカラーフィルタ2上に塗布した。次いで、クリーンオープンにて熱処理(200℃の温度にて30分間加熱)を施し、塗布した樹脂を硬化させ透明樹脂層3を形成し、図1(b)を得た。この透明樹脂層3は、後述する混合樹脂中の樹脂と選択接着性を有することになる。

40 【0051】次いで、アクリル系樹脂(屈折率1.56)と上記フッ素基を導入したエポキシ系樹脂(屈折率1.43)を1:2の割合で混合した後に約2時間攪拌した2液混合樹脂を透明樹脂層3上に塗布した。混合樹脂の塗布は、スピンコート法(約500rpm)を用いたものであり、塗布後、クリーンオープンにて熱処理(100℃、200℃、300℃の温度にて各々30分間加熱する3段階加熱)を行った。これにより図1(c)に示すように、透明樹脂3上に、低屈折率樹脂(本実施例1ではフッ素基を導入したエポキシ系樹脂)中に分散した、高屈折率樹脂(本実施例1ではアクリル

系樹脂) からなる分散粒子により表面凹凸となった透明混合樹脂層4を得た。透明混合樹脂層4中の分散粒子の形状は不定形となっており、また、数10nmから数10 μ mの間の各種粒子径となった。さらに、透明混合樹脂層4の表面粗さは±約0.4 μ mであった。

【0052】次いで、透明混合樹脂層4上にアクリル系樹脂からなるオーバーコート材をスピンコート法(約800rpm)にて塗布した後、クリーンオープンにて熱処理(200℃の温度で30分間加熱)を施しオーバーコート材を硬化し、平坦化層5を形成し、図1(d)を得た。

【0053】次いで、透明電極6として、ITO(酸化スズと酸化インジウムからなる混合酸化物)薄膜(膜厚約1500Å)をスパック法にて形成し、図1(e)に示す、本実施例1に係わるカラーフィルタ2を配設した反射型液晶表示装置用電極基板10を得た。本実施例1に係わる反射型液晶表示装置用電極基板10は観察者側電極基板とするもので、透明樹脂層3、混合樹脂層4、および平坦化層5にて光散乱層7を形成している。

【0054】<実施例2>本実施例2に係わる反射型液晶表示装置用電極基板20は、図2(c)に示すように、厚さ0.7mmのガラス板を基板21とし、この基板21上に、光散乱層27、反射電極26を順次積層形成している。

【0055】まず、フッ素基を導入したエポキシ系樹脂(屈折率1.43)をスピンコート法(約800rpm)にて基板21上に塗布した。次いで、クリーンオープンにて熱処理(200℃の温度にて30分間加熱)を施し、塗布した樹脂を硬化させ樹脂層23を形成し、図2(a)を得た。この樹脂層23は、後述する混合樹脂中の樹脂と選択被着性を有することになる。

【0056】次いで、アクリル系樹脂(屈折率1.56)と上記フッ素基を導入したエポキシ系樹脂(屈折率1.43)を1:2の割合で混合した後に約2時間攪拌した2液混合樹脂を樹脂層23上に塗布した。混合樹脂の塗布は、スピンコート法(約500rpm)を用いたものであり、塗布後、クリーンオープンにて熱処理(100℃、200℃、300℃の温度にて各々30分間加熱する3段階加熱)を行った。これにより図2(b)に示すように、樹脂層23上に、低屈折率樹脂(本実施例2ではフッ素基を導入したエポキシ系樹脂)中に分散した、高屈折率樹脂(本実施例2ではアクリル系樹脂)からなる分散粒子により表面凹凸となった混合樹脂層24を得た。混合樹脂層24中の分散粒子の形状は不定形となっており、また、数10nmから数10 μ mの間の各種粒子径となった。さらに、混合樹脂層24の表面粗さは±約0.4 μ mであった。

【0057】次いで、反射電極26としてアルミ薄膜(膜厚約1500Å)をスパック法にて形成し、図2(c)に示す、本実施例2に係わる反射型液晶表示装置

用電極基板20を得た。本実施例2に係わる反射型液晶表示装置用電極基板20は、光反射機能を有する背面側電極基板としたものであり、光散乱層27は、樹脂層23、混合樹脂層24および、反射電極26の積層体で構成している。すなわち、反射電極26に光散乱機能を付加させているものであり、表面凹凸となった混合樹脂層24上に形成した反射電極26は、下地となった混合樹脂層24の表面形状に応じて表面凹凸となり、光散乱性を有することとなる。

【0058】以上、本発明の実施形態の例につき説明したが、本発明の実施の形態は上述した説明および図面に限定されるものではなく、材料、膜厚、パターンサイズ等、必要とする反射型液晶表示装置用電極基板の仕様に応じて種々の変形を行っても構わないことはいうまでもない。

【0059】

【発明の効果】上述したように本発明の反射型液晶表示装置用電極基板によれば、互いに相分離しやすく、かつ、屈折率の異なる2種類以上の樹脂を混合した混合樹脂を混合樹脂中の少なくとも1種類以上の樹脂との選択被着性を有する面上に塗布し、樹脂の相分離、分散により凹凸形状とした光散乱層を形成している。すなわち、従来はフォトリソ工程等を用いマイクロレンズ等の光学素子を形成し光散乱層とする複雑な工程を必要としていた。しかし本発明では、混合樹脂の塗布、樹脂の相分離、分散という比較的簡易な方法で光散乱層を形成でき、複雑な工程を省くことが可能となる。これにより、製造コストを大幅に削減した、光散乱層を少なくとも有する反射型液晶表示装置用電極基板を提供することが可能となる。

【0060】また本発明によれば、反射型液晶表示装置を構成する、観察者側電極基板もしくは背面側電極基板の少なくとも一方の基板に、上述した方法にて光散乱層を形成するものであり、本発明に係わる光散乱層を形成した電極基板にて反射型液晶表示装置を構成することで、表示装置の画面表示品位を改善することが可能となる。

【0061】すなわち、本発明に係わる光散乱層を形成した観察者側電極基板と、従来通りに鏡面状の光反射電極層を配設した背面側電極基板とを組み合わせて反射型液晶表示装置を構成すれば、従来の反射型液晶表示装置で得られたメタリックな色調の画像表示が改善され白っぽい画像表示となり、画像表示品位が向上する。

【0062】また、上述した方法で得られた光散乱層は表面の凹凸状が連続的で、かつ、不規則な形状となっているため、モアレ現象(虹色の干渉色を発生する現象)が生じず、良好な画像表示を得ることができる。例えば背面側電極基板として本発明に係わる光散乱層および反射電極を形成した場合でも、モアレ現象(虹色の干渉色を発生する現象)が生じず、良好な画像表示を得ること

ができる。

【0063】さらに従来は、マイクロレンズの形成や、フォトリソ法を用いた表面凹凸の形成といった方法等で光散乱層を得ていた。このため、従来の光散乱層表面の凸部は約1 μ m程度の高さとなることもあり、このような光散乱層を有する電極基板を用いて液晶を挟持した際、液晶の配向不良が生じる等で液晶表示装置の製造収率を低下させ、ひいては液晶表示装置の製造コストを上げる原因となりえた。しかるに本発明に係わる光散乱層は、光散乱層表面の凸部の高さを1 μ m以下とすることが可能であり、さらには、混合樹脂液の調整により0.2 μ m以下の小さな凹凸とすることも可能である。このため、本発明の電極基板を用いることで液晶の配向不良が防止でき、液晶表示装置の製造収率を向上させることも可能となる。

【0064】

【図面の簡単な説明】

【図1】(a)～(e)は本発明に係わる反射型液晶表示装置用電極基板の製造工程の一例を工程順に示す説明図。

【図2】(a)～(c)は本発明に係わる反射型液晶表示装置用電極基板の製造工程の他の例を工程順に示す説明図。

【図3】本発明に係わる光散乱層の一例の要部を模式的に示す拡大平面説明図。

【図4】本発明に係わる光散乱層の一例の要部を模式的に示す拡大断面説明図。 *

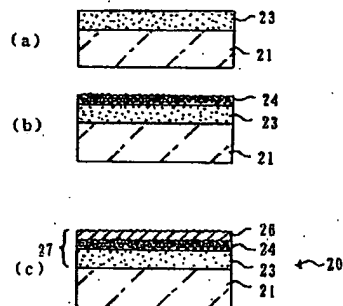
*【図5】(a)～(f)はフォトリソグラフィー法を用いた表面凹凸の形成方法の一例を工程順に示す説明図。

【図6】従来の反射型液晶表示装置用電極基板を用いた反射型液晶表示装置の一例を示す断面説明図。

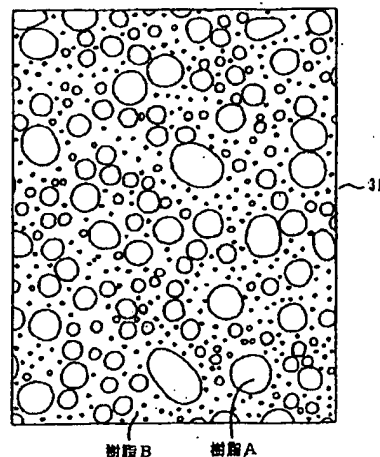
【符号の説明】

1, 21	基板
2	カラーフィルター
3, 23	樹脂層
4, 24, 31, 41	混合樹脂層
5	平坦化層
6	透明電極
7, 27	光散乱層
10, 20	電極基板
26	反射電極
52	樹脂層
53	レジスト層
54	パターン露光用マス
ク	
60	液晶表示装置
51, 61	基板
62	観察者側電極基板
63	背面側電極基板
64	液晶
65	透明電極
67	カラーフィルター
58, 68	反射膜
69	絶縁膜

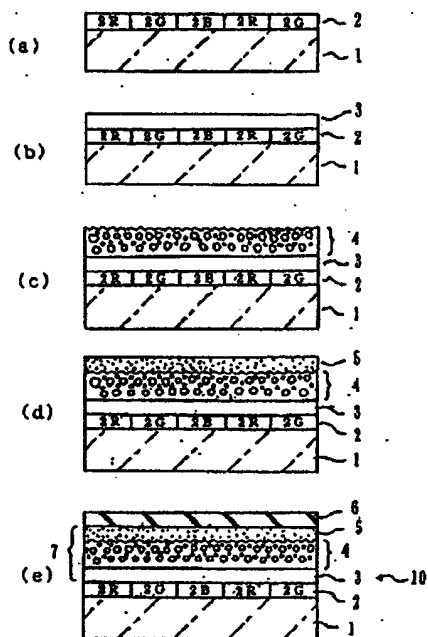
【図2】



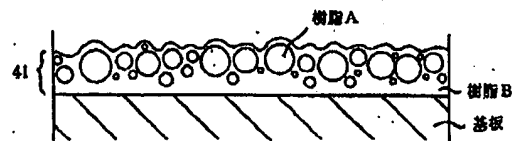
【図3】



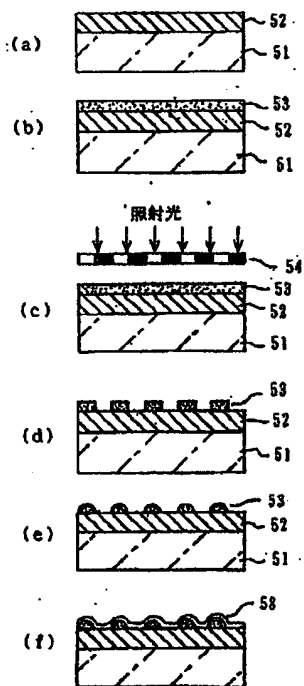
【図1】



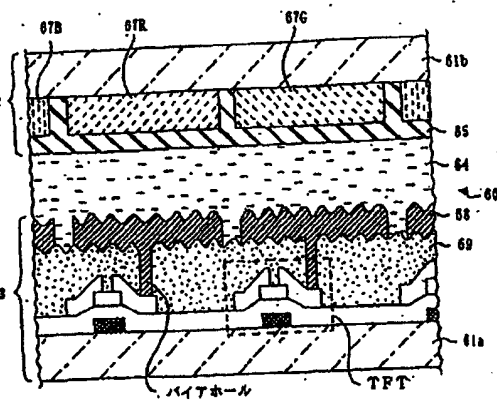
【例4】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	タームコード (参考)
H 0 4 N 5/66	1 0 2	H 0 4 N 5/66	1 0 2 A 5 G 4 3 5

Fターム (参考) 2H042 BA02 BA04 BA12 BA15 BA20
2H048 BB02 BB08 BB44
2H090 HD14 JB03 JC03 LA04 LA05
LA15 LA20
2H091 FA02Y FA14Z FA31Y FB03
FB08 FC01 FC22 GA03 GA13
LA12 LA16 LA19
5C058 AA06 AB04 BA35
5G435 AA00 AA17 BB12 BB16 EE33
GG12 HH12 KK05

THIS PAGE BLANK (USPTO)